

УДК 576.89 : 597.554.3

© 1993

УРОВЕНЬ ЧИСЛЕННОСТИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ У КАРПА

И. А. Балахнин, С. А. Гуньковский, М. М. Косолап

Исследовали численность и распределение *Dactylogyrus extensus* и *Ichthyophthirius multifiliis* на жабрах двухлетков карпа. Путем подсчета числа эктопаразитов на правой и левой сторонах выявлено до 5 групп карпов, различающихся долей асимметричных по зараженности пар жаберных дуг. Установлено, что наиболее асимметричные по зараженности карпы, имеющие неодинаковое количество паразитов на всех жаберных дугах с правой и левой сторон, встречаются редко. С повышением уровня асимметрии по зараженности карпов показатели средней и дисперсии увеличиваются. Обсуждается возможность использования данных по средней зараженности и уровню асимметрии для оценки устойчивости рыб к патогенам.

Распределение паразитов на хозяевах в большинстве случаев носит неравномерный, агрегированный характер (Бреев, 1972; Иешко, 1988; Anderson, Gordon, 1982; Crofton, 1971; Pennycuik, 1971).

Перерасеянное распределение паразитов предполагает неодинаковые возможности для заражения, поэтому в пределах даже однородной группировки рыб часто встречаются особи с разным уровнем инвазии (Сапрыкин, Кашковский, 1979; Балахнин, 1983; Межжерин, 1985).

Анализ статистических показателей распределения моногеней на сеголетках карпа свидетельствует о том, что по мере нарастания индекса обилия во времени изменяется и тип распределения паразитов на рыбах (Иешко, 1988; Евланов, 1990). Это обусловлено тем, что агрегированность, определяемая отношением дисперсии к средней численности паразитов, может варьировать в широком диапазоне. Для разных видов паразитов и их хозяев связь между указанными параметрами описывается уравнением линейной регрессии с неодинаковыми по величине коэффициентами (Иешко, 1988; Anderson, Gordon, 1982; Teylor, Teylor, 1977).

Исследование распределения дактилогирид на жабрах карповых рыб показывает, что максимальное количество паразитов находится на первой и второй жаберных дугах. При этом численность паразитов на правых и левых жабрах статистически не различается (Изюмова и др., 1982). О неравномерности распределения дактилогирисов на жабрах свидетельствуют данные ряда авторов (Доровских, Торба, 1985; Доровских, 1990).

Сравнение числа дактилогирисов у каждого карпа на правых и левых жабрах позволяет выявить асимметричных по зараженности особей. Индекс обилия у них обычно выше, чем у симметричных, имеющих сходное число паразитов на правых и левых жабрах. Показано также, что белые амуры, асимметричные по зараженности диплостомидами, в большей степени, нежели симметричные, инвазируются не только этими паразитами, но и ботриоцефалами (Балахнин, 1987).

Таким образом, распределение паразитов по хозяевам-рыбам так же, как и распределение их на одной особи хозяина, является неравномерным, а иногда

и асимметричным. Невыясненными остаются вопросы, касающиеся: 1) характера и типа распределения возрастных групп одного или нескольких видов паразитов на хозяине, 2) наличия связи между асимметрией, средней зараженностью и дисперсией, 3) возможности использования показателя асимметрии зараженности для оценки устойчивости рыб к инвазиям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили эктопаразиты *Dactylogyrus extensus* (взрослые и молодые особи), а также *Ichthyophthirius multifiliis*, которые в больших количествах встречались на жабрах двухлетков карпа. До обследования рыб (29 экз.) содержали в аквариумах с аэрированной водой при температуре $+17^{\circ}$ без кормления. Наряду с указанными видами у рыб в незначительном числе обнаружены и другие паразиты: *Gyrodactylus cyprini*, *Eudiplozoon nipponicum*, *Chilodonella cyprini*, *Costia necatrix*, *Diplostomum* sp., *Phylometroides* sp. Подсчет дактилогирусов и ихтиофтириусов проводили на каждой жаберной дуге отдельно с правой и левой сторон, учитывая молодых и взрослых червей. Уровень асимметрии по зараженности карпов эктопаразитами выражали в долях асимметричных пар жабр. Асимметрию по зараженности рыб регистрировали способом, описанным ранее (Балахнин, 1987).

Статистическую обработку цифрового материала проводили методом Монте-Карло—Эрингене (Кононский, 1976).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Численность и распределение эктопаразитов на жабрах карпа. Данные подсчета дактилогирусов на каждой паре жаберных дуг двухлетков карпа представлены в табл. 1, из которой видно, что распределение молодых паразитов не является строго равномерным. Наибольшее число их найдено на вторых, наименьшее — на четвертых жаберных дугах. При учете взрослых моногеней установлено, что максимальное количество паразитов обитает на второй, а минимальное — на первой жаберной дугах. Молодые и взрослые дактилогирусы в совокупности распределены таким образом, что наибольшее число паразитов оказывается локализованными на второй, а наименьшее — на первой жаберной дугах. Однако сравнение средних величин зараженности статистическими методами не дает полного основания утверждать, что распределение дактилогирусов на жабрах карпа является неравномерным. Тем не менее из табл. 1 видно, что численность дактилогирусов на левых жабрах больше, чем на правых, хотя и в этом случае различия статистически не доказаны.

Сравнение средней зараженности рыб показывает, что уровень инвазии молодыми достоверно выше, чем взрослыми дактилогирусами. Обнаружено, что с увеличением зараженности взрослыми моногенями, уровень инвазии молодыми также возрастает ($r=0.39$). Эти результаты совпадают с данными ряда авторов, полученными при обследовании лещей, инвазированных дактилогирусами (Исюмова, Жарикова, 1990; Исюмова, Степанова, 1990). Показано, что наибольшая численность молодых червей у леща предшествует или совпадает с пиком численности половозрелых форм паразита.

Результаты подсчета ихтиофтириусов на жабрах карпа, представленные в табл. 1, показывают, что распределение инфузорий также не является строго равномерным. Наибольшее количество паразитов встречается на первой и второй жаберных дугах, минимальное — на третьей и четвертой. Общая численность ихтиофтириусов на левых жаберных дугах выше, чем на правых, но различия статистически не доказаны. Примечательно, что уровень зараженности

Т а б л и ц а 1

Численность и распределение эктопаразитов на жабрах карпа
The abundance and the distribution of ectoparasites on gills of carps

Показатели	Пара жабр				Сторона		Итого
	I	II	III	IV	правая	левая	
Дактилогирус							
Молодой численность, экз.	646	691	657	618	1187	1425	2612
средняя, экз./особь	22.3±4.8	23.8±4.3	22.6±4.8	21.3±3.9	40.9±7.1	49.1±10.4	90.1±17.5*
доля от общей численности, %	24.73	26.45	25.15	23.66	45.44	54.56	100
Взрослый численность, экз.	281	457	337	375	691	759	1450
средняя, экз./особь	9.7±1.9	15.8±2.7	11.6±2.1	12.9±2.7	23.8±4.1	26.2±4.6	49.9±8.6*
доля от общей численности, %	19.38	31.51	23.24	25.86	47.66	52.34	100
Молодой и взрослый численность, экз.	926	1148	994	1993	1878	2184	4062
средняя, экз./особь	31.9±6.5	39.6±6.7	34.3±7.1	34.2±6.7	64.8±11.5	75.3±14.5	139.9±25.5
доля от общей численности, %	22.79	28.26	24.47	24.45	46.23	53.77	100
Ихтиофтириус							
Численность, экз.	1670	2320	1793	1669	3442	4010	7452
Средняя, экз./особь	57.6±17.8	80±25.1	61.8±19.3	57.6±17.9	118.7±36.5	138.3±45.2	262.6±80.7*
Доля от общей численности, %	22.41	31.13	24.06	22.4	46.19	53.81	100

Примечание. Здесь и в табл. 3. Звездочкой отмечены различия статистически достоверные при $P < 0.05$.

дактилогирусами положительно коррелирует с инвазированностью рыб ихтиофтириусом ($r=0.31$).

Исходя из данных по средней зараженности карпов эктопаразитами, можно составить следующий ряд: ихтиофтириус > молодые дактилогирусы > взрослые дактилогирусы.

2. Соответствие распределения эктопаразитов на жабрах карпа негативному биному. Результаты определения статистических показателей зараженности рыб представлены в табл. 2, из которой видно, что распределение эктопаразитов на жабрах карпов является перерассеянным, поскольку отношение $S^2/M > 1$. Из четырех исследованных распределений только одно — распределение молодых дактилогирусов — удовлетворительно описывается негативным биномом с вероятностью, лежащей в пределах 70—80 %. Данный факт дает основание предполагать, что двухлетки карпа могут контролировать численность молодых червей, поскольку уровень напряженности паразито-хозяйинных

Т а б л и ц а 2

Статистические показатели распределения эктопаразитов на жабрах карпа
и вероятность согласования с негативным биномом

The statistic indices of the ectoparasites distribution on carps gills

Паразит	Показатели распределения			
	S^2/M	K	χ^2	P, %
Дактилогирус				
молодой	142.3	0.668	1.29	70—80
взрослый	55.3	1.283	9.42	2—3
молодой и взрослый	167.5	1.152	4.04	10—20
Ихтиофтириус	497.2	0.419	1.61	20—25

отношений в значительной степени определяется как уровнем инвазии, так и типом распределения паразитов (Иешко, 1990).

Обращает на себя внимание и то обстоятельство, что экспонента K, рассчитанная для взрослых дактилогирусов, почти в 2 раза больше, чем для молодых. Поэтому есть основание полагать, что сопротивляемость организма двухлеток карпа к указанным возрастным группам червей различна. Об этом свидетельствует и неодинаковая зараженность рыб молодыми и взрослыми дактилогирусами.

3. Исследование асимметрии по зараженности карпов эктопаразитами. Результаты подсчета дактилогирусов и ихтиофтириусов на правых и левых жабрах даны в табл. 3, из которой видно, что число асимметричных по зараженности рыб, имеющих неодинаковое количество молодых червей на правых и левых жабрах, примерно одинаково. Соотношение асимметричных и симметричных по зараженности карпов также близко 1 : 1. Однако средняя зараженность первых в два с лишним раза выше, чем вторых.

При учете взрослых моногеней доля асимметричных по зараженности рыб оказалась меньшей, чем симметричных (27.6 и 72.4 % соответственно). Воз-

Т а б л и ц а 3

Показатели зараженности жабр дактилогирусом и ихтиофтириусом
у симметричных и асимметричных карпов

The abundance of *D. extensus* and *I. multifiliis* on the gills of «symmetric» and «asymmetric» carps

Паразиты	Группа рыб				Всего
	П	Л	АС	С	
Дактилогирус					
Молодой					
количество, экз.	5	7	12 (41.4)	17 (58.6)	29
средняя зараженность, экз./особь			144.9±36.5*	50.8±12.2*	90.1±17.3
взрослый					
средняя зараженность, экз./особь	3	5	8 (27.6) 65.4±25.3	21 (72.4) 44±7.7	29 49.9±8.6
Молодой и взрослый	5	9	14 (48.3)	15 (51.7)	29
средняя зараженность			204.3±48.6*	77.6±17.2*	139.9±25.5
Ихтиофтириус					
Количество экз.	5	8	13 (44.8)	16 (55.2)	29
Средняя зараженность, экз./особь			446.9±195.1	111.8±41.7	262.6±80.7

П р и м е ч а н и е. С — симметричные, АС — асимметричные по зараженности жабр карпы, П (Л) — количество паразитов больше на правой (левой) сторонах.

Т а б л и ц а 4
Распределение карпов по уровню асимметрии зараженности жаберных дуг
дактилогирисом и ихтиофтириусом
Asymmetry of gills invasion with *D. extensus* and *I. multifiliis* and the distribution
of carps on that indication

Паразиты	Уровень асимметрии, %				
	0	25	50	75	100
Дактилогирис					
молодой	11 (37.9)	6 (20.7)	6 (20.7)	3 (10.3)	3 (10.3)
взрослый	17 (58.6)	4 (13.8)	7 (24.1)	1 (3.4)	0
молодой и взрослый	7 (24.1)	9 (31)	6 (20.7)	5 (17.2)	2 (6.9)
Ихтиофтириус	15 (51.7)	7 (24.1)	2 (6.9)	4 (13.8)	1 (3.4)

Примечание. В скобках — доля рыб (%).

можно, поэтому в данном случае средняя зараженность асимметричных карпов была недостоверно больше, нежели симметричных. Тем не менее уровень зараженности рыб молодыми и взрослыми дактилогирисами в совокупности у асимметричных карпов был достоверно выше, чем у симметричных и равнялся соответственно 204.3 экз./особь и 77.6 экз./особь.

Исследование асимметрии карпа по зараженности ихтиофтириусом показывает, что соотношение асимметричных и симметричных рыб близко 1 : 1, а средняя зараженность первых в 6 раз больше, чем вторых.

4. Уровень асимметрии по зараженности карпа эктопаразитами. Дифференциальный подсчет количества дактилогирисов и ихтиофтириусов на каждой жабре с правой и левой сторон позволил выявить до 5 групп особей, различающихся долей асимметричных пар жаберных дуг (0, 25, 50, 75 и 100 %). Данные о распределении рыб по уровням асимметрии представлены в табл. 4, из которой следует, что наибольшую долю карпов в выборке составляют симметричные особи (уровень асимметрии 0 %), а наименьшую долю — рыбы с уровнем асимметрии 100 %.

При подсчете молодых дактилогирисов на долю рыб с максимальным уровнем асимметрии приходится 10.3 %, тогда как при учете взрослых червей и ихтиофтириусов не выявлено карпов с максимальным уровнем асимметрии.

Т а б л и ц а 5
Показатели зараженности эктопаразитами карпов с разным уровнем асимметрии
The infection rate of carps, which are characterized by the different level of asymmetry,
with ectoparasites

Статистические показатели	Уровень асимметрии по зараженности жабр, %			
	0	25	50	75—100
Дактилогирис молодой				
$M \pm m$	4.43+1.19	9.67+4.58	12.65+3.97	23.65+8.43
S^2	15.58	124.89	94.57	426.39
взрослый				
$M \pm m$	3.97+0.58	5.03+2.28	11.51+2.64	—
S^2	5.72	20.88	62.78	—
молодой и взрослый				
$M \pm m$	8.54+2.93	7.56+1.11	24.24+7.12	32.68+11.58
S^2	60.09	11.07	304617	936.67
Ихтиофтириус				
$M \pm m$	5.16+2.52	7.04+2.5	192.38+81.61	108.35+67.05
S^2	68.75	43.75	13320.38	17985.03

Примечание. $M \pm m$ — средняя и ее ошибка, S^2 — дисперсия, — не обнаружены.

Во всех случаях наблюдается сходная картина: с увеличением уровня асимметрии доля рыб в выборке падает. Распределение карпов по уровню асимметрии в зараженности дактилогирусом и ихтиофтириусом достоверно не различается.

5. Исследование связи уровня асимметрии по зараженности карпа эктопаразитами со средней и дисперсией. Результаты определения индекса обилия и дисперсии у карпов с разным уровнем асимметрии представлены в табл. 5, из которой видно, что для исследованных паразитов просматривается аналогичная тенденция: с увеличением уровня асимметрии возрастает показатель средней зараженности и дисперсия. Достоверных различий по средней зараженности между симметричными рыбами и особями с минимальным уровнем асимметрии (25 %) не наблюдается. Напротив, сравнение симметричных карпов с рыбами, уровень асимметрии которых составляет 50 %, показывает, что зараженность последних выше. Средняя численность ихтиофтириуса у рыб, имеющих уровень асимметрии 50 %, выше, чем соответствующий показатель, рассчитанный по молодым и взрослым дактилогирусам. Обращает на себя внимание тот факт, что показатели средней зараженности разными эктопаразитами у симметричных рыб и особей с уровнем асимметрии 25 % невелики (4.4—8.5 экз./особь) и статистически недостоверны. Напротив, при уровне асимметрии 50 % наблюдается резкое различие рыб по средней зараженности дактилогирусом и ихтиофтириусом. Так, средняя зараженность гельминтами не превышает 24.2 экз./особь, тогда как зараженность инфузориями заметно выше и составляет 192.4 экз./особь. Аналогичная картина наблюдается в группе карпов с более высоким уровнем асимметрии. Складывается впечатление, что различие между двухлетками карпа по зараженности указанными видами паразитов определяется долей рыб, уровень асимметрии которых составляет 50 % и более.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как показано выше, распределение дактилогирусов и ихтиофтириусов на жаберных дугах двухлетков карпа не является строго равномерным. Обнаружена тенденция в преимущественной локализации эктопаразитов на вторых жаберных дугах. Возможно, это связано с величиной площади этих жабр (Доровских, Торба, 1985). Кроме того, в литературе отмечается, что распределение разных видов дактилогирид на жабрах карповых рыб носит неравномерный характер (Исюмова и др., 1982; Исюмова, 1988; Доровских, Торба, 1985; Доровских, 1990). На распределение моногеней оказывают влияние скорость течения, содержание кислорода и ряд других экологических факторов среды (Исюмова и др., 1982; Жарикова, 1986; Доровских, Торба, 1985). Так, например, у плотвы из реки дактилогирусы распределены по жабрам равномерно, тогда как из озер неравномерно (Доровских, 1990). С другой стороны, установлено, что, чем меньше численность моногеней, тем более равномерно они распределены по жабрам рыб (Исюмова, Жарикова, 1990). Отмечается также заметная роль физиологического статуса хозяина в численности и распределении эктопаразитов на жабрах рыб (Исюмова, Маштаков, 1978; Исюмова и др., 1982; Жарикова, 1984; Томнатик, 1990). Полученные нами результаты не противоречат точке зрения о неравномерном характере распределения эктопаразитов на жабрах рыб.

Нами показано, что распределение на жабрах дактилогирусов и ихтиофтириусов является неравномерным, перерассеянным. Распределение молодых червей удовлетворительно описывается негативным биномом. По данным ряда авторов, в процессе нарастания численности дактилогирид распределение червей может аппроксимироваться негативным биномом (Томнатик, 1985; Иешко, 1988). Судя по результатам анализа типов распределения эктопара-

зитов двухлетки карпа способны регулировать численность молодых дактилогирисов, обитающих на жабрах.

В ряде работ показано, что дактилогириды в одинаковом количестве заселяют правые и левые жаберы (Изюмова и др., 1982; Доровских, 1990). Однако учет числа паразитов на правых и левых жабрах у каждой рыбы показал, что существуют как симметричные, так и асимметричные по зараженности особи (Балахнин, 1987). Учет количества эктопаразитов на жабрах двухлетков карпа с правой и левой сторон показал, что доля особей асимметричных по зараженности взрослыми дактилогирисами составляет около 28 %, тогда как для молодых червей и ихтиофтириусов она достигает 50 %. Это объясняется тем, что с увеличением зараженности доля асимметричных рыб возрастает. Одновременно наблюдается увеличение различий между симметричными и асимметричными особями по индексу обилия.

Определение количества эктопаразитов на каждой жаберной дуге позволило судить об уровне асимметрии по зараженности и наблюдать, что по мере увеличения этого показателя частота встречаемости соответствующих рыб падает. Можно предполагать, что особи, имеющие высокий уровень асимметрии вследствие их большой зараженности, погибают. Напротив, низкий уровень асимметрии (25 %) не оказывает влияние на показатель средней зараженности, который у данной группы рыб не отличается от такового симметричных рыб. Очевидно, поэтому различия по средней зараженности карпов эктопаразитами выявляются только у рыб, имеющих уровень асимметрии не менее 50 % (табл. 5). В целом складывается впечатление, что высокий показатель инвазии в сочетании с высоким уровнем асимметрии по зараженности маркирует рыб с низкой устойчивостью к патогенам и другим неблагоприятным факторам среды.

Список литературы

- Балахнин И. А. Иммунологические и генетические аспекты регуляции численности ботриоцефалюсов у карпа // Тез. докл. конф. ВОГ. М., 1983. С. 6—8.
- Балахнин И. А. Асимметрия рыб по зараженности гельминтами и способ ее идентификации // Матер. научн. конф. ВОГ. М., 1987. Вып. 37. С. 17—23.
- Бреев К. А. Применение негативного биномиального распределения для изучения популяционной экологии паразитов. Методы паразитологических исследований. Л.: Наука, 1972. 70 с.
- Доровских Г. Н. Распределение паразитов на жабрах плотвы // Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1990. С. 35—36.
- Доровских Г. Н., Торба Т. П. Распределение трех видов моногеней рода *Dactylogyrus* на жабрах карася золотого в условиях нормоксии и гипоксии // Тез. VIII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1985. С. 47—48.
- Евланов И. А. Типы регуляции популяционных взаимоотношений в паразитарных системах «рыбы—гельминты» // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов. Тез. докл. М., 1990. С. 48—49.
- Жарикова Т. И. Зараженность леща *Abramis brama* L. моногенейми рода *Dactylogyrus* в зависимости от пола хозяина // Зоол. журн. 1984. Т. 63, вып. 12. С. 1779—1784.
- Жарикова Т. И. Влияние скорости течения на численность и локализацию паразитов рода *Dactylogyrus*, *Monogenea* // Биология и экология водных организмов. Л.: Наука, 1986. С. 185—194.
- Иешко Е. П. Популяционная биология гельминтов. Л.: Наука, 1988. 118 с.
- Иешко Е. П. Популяционный аспект типов распределения численности паразитов рыб // Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1990. С. 50—51.
- Изюмова Н. А. Некоторые итоги изучения биологии дактилогирид // Тр. ЗИН АН СССР. 1988. Т. 177. С. 77—88.
- Изюмова Н. А., Жарикова Т. И., Маштаков А. В., Степанова М. А. Некоторые факторы, определяющие численность и структуру популяции дактилогирид карповых рыб // Гельминты в пресноводных биоценозах. М.: Наука, 1982. С. 17—31.
- Изюмова Н. А., Маштаков А. В. К вопросу о численности дактилогирид карповых рыб в связи с условиями внешней среды и физиологическим состоянием хозяев // Тез. I Всесоюз. съезда паразитоценологов. Киев, 1978. С. 144—145.
- Изюмова Н. А., Жарикова Т. И. Факторы среды, влияющие на численность и структуру

- популяций дактилогирид леща Горьковского водохранилища // Факторы регуляции популяционных процессов у гельминтов // Тез. докл. М., 1990. С. 57—58.
- Измюмова Н. А., Степанова М. А. О возрастной структуре популяций дактилогирид // Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1990. С. 53—54.
- Кононский А. И. Гистохимия. Киев: Вища школа, 1976. 276 с.
- Межжерин С. В. О генетической обусловленности заражения сеголеток и годовиков карпа цестодой *Bothriocephalus opsarichthydis* на примере генотипов трансферрина // Тез. Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1985. С. 93—94.
- Сапрыкин В. Г., Кашковский В. В. Связь трансферринов сыворотки крови с зараженностью карпов *Dactylogyrus extensus*, *Ichthyophthirius multifiliis* // Сб. науч. тр. Перм. лаб. ГосНИОРХ. 1979. Вып. 2. С. 85—87.
- Томнатик В. Е. Популяционное исследование дактилогирисов у молоди карпа Молдавии // Тез. VIII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1985. С. 141—142.
- Томнатик В. Е. Влияние интенсивного кормления карпа на продолжительность жизни *Dactylogyrus vastator* // Тез. IX Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л., 1990. С. 131—132.
- Anderson R. M., Gordon D. M. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite induced host mortalities // *Parasitology*. 1982. Vol. 85. P. 373—398.
- Crofton H. D. A quantitative approach to parasitism // *Parasitology*. 1971. Vol. 62. P. 178—193.
- Pennycuik L. Frequency distributions of threespined stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., with particular reference to the negative binomial distribution // *Parasitology*. 1971. Vol. 63. P. 389—406.
- Taylor L. R., Taylor R. A. J. Aggregation, migration and population dynamics // *Nature*. 1977. Vol. 265. P. 415—421.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена,
Киев, Украина

Поступила 22.07.1992

THE ABUNDANCE AND THE DISTRIBUTION OF ECTOPARASITES ON CARP

I. A. Balachnin, S. A. Gunkovskij, M. M. Kosolap

Key words: ectoparasites, fish, distribution, asymmetry

SUMMARY

The abundance and the distribution of *Dactylogyrus extensus* and *Ichthyophthirius multifiliis* on gills of two-years old carps have been investigated. It has been established that at least there are five groups, which differs from each other on the asymmetry of infection.